

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation⁶ : B07B 7/083, 11/04, B02C 23/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/09130</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. März 1997 (13.03.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/03815</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 30. August 1996 (30.08.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 32 555.9 4. September 1995 (04.09.95) DE 195 35 524.5 25. September 1995 (25.09.95) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: NIED, Roland [DE/DE]; Raif- feisenstrasse 10, D-86486 Bonstetten (DE).</p> <p>(74) Anwalt: WALTER, Helmut; Aubinger Strasse 81, D-81243 München (DE).</p>		
<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, JP, KR, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i></p>		

(54) Title: **AIR SEPARATOR AND A SINGLE-ROTOR SEPARATOR BALL MILL WITH SUCH AN AIR SEPARATOR**

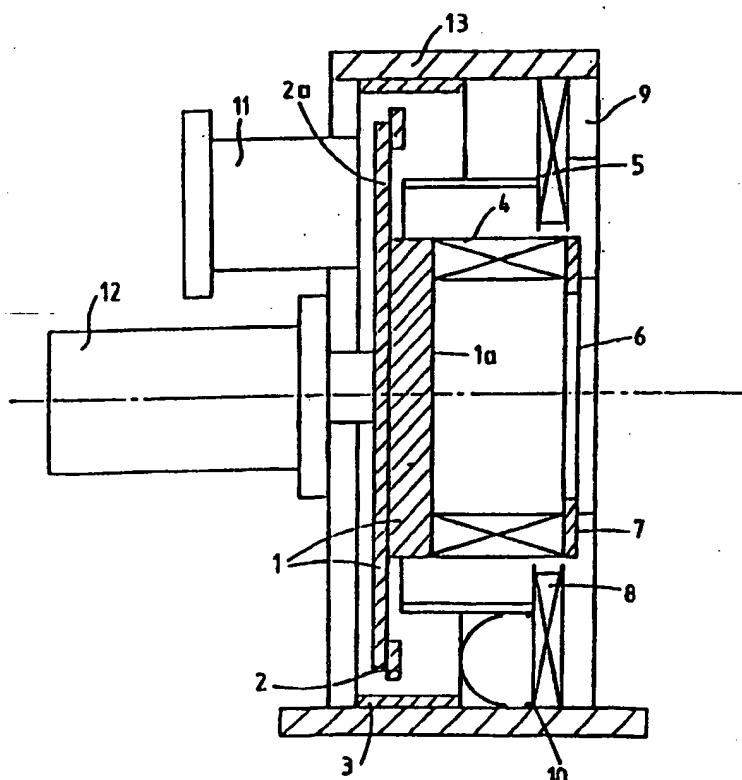
(54) Bezeichnung: **WINDSICHTER UND EINROTORIGE SICHTERMÜHLE MIT EINEM SOLCHEN WINDSICHTER**

(57) Abstract

Two preferred solutions are offered to the problem of how to alter the cut point of the separator in a separator ball mill while keeping the rotation speed of the separator wheel (1a, 4, 6, 7) constant during the operative phase. According to one of these solutions the fine material outlet (6) is realized as an adjustable diaphragm and according to the other solution the free height of the separation chamber is adjustable.

(57) Zusammenfassung

Es werden zwei bevorzugte Lösungen für das Problem aufgezeigt, wie bei einem Windsichter in Betriebsphasen konstanter Drehzahl des Sichterades (1a, 4, 6, 7) die Trenngrenze des Sichters verändert werden kann. Bei der einen Lösung ist der Feingutaustritt (6) als verstellbare Blende ausgebildet, bei der anderen Lösung ist die lichte Höhe des Sichtraumes verstellbar.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam

Windsichter und einrotorige Sichter-
mühle mit einem solchen Windsichter

Beschreibung

Am Ende eines Mahlvorganges hat das Mahlgut im allgemeinen eine unterschiedliche Körnung und bedarf der Klassierung bzw. Sichtung. Im allgemeinen sind demzufolge Mühle und Sichter zu einer Funktionseinheit zusammengefaßt. Das Ausgangsprodukt wird in die Mühle eingegeben, am Ende des Mahlvorganges gelangt das vom Grobgut befreite Mahlgut in den Sichter, wo die Mahlgutanteile mit größerem und feinerem Korn (größerer und geringerer Masse) voneinander getrennt werden.

Mühle und Sichter unterliegen unterschiedlichen Arbeitsbedingungen, denen ohne weiteres Rechnung getragen werden kann bzw. die ohne weiteres geschaffen werden können, wenn Mühle und Sichter baulich voneinander unabhängig sind.

Handelt es sich bei dem Sichter um einen Windsichter, so ist das für den Sichter wesentliche Kriterium der Trenngrad (die Trenngrenze) d_T , für den folgende Beziehung gilt

$$d_T = \sqrt{18 \eta \frac{V_r}{V_u^2} r \frac{1}{s}}$$

Darin bedeuten

d_T den Trenngrad (die Trenngrenze) bzw.
die Partikelgröße

ρ die Dichte in Kg/m^3

V_r die Radialgeschwindigkeit im Sichtrad
in m/s

V_u die Umfangsgeschwindigkeit im Sichtrad
in m/s

r den Radius in m

η die dynamische Viskosität in Ns/m^2

Hieraus ergibt sich, daß der Trenngrad im Sichter vor allem von zwei Geschwindigkeitskomponenten abhängig ist, was wiederum bedeutet, daß die Drehzahl des Sichtrades veränderbar sein muß, wenn der Arbeitsbereich des Sichters nicht so klein sein soll, daß der Sichterbetrieb unwirtschaftlich ist.

Entsprechendes gilt im Ergebnis auch für die Mühle. Handelt es sich um eine Schlägermühle mit Schlagwerkzeugen am Umfang einer drehenden Scheibe, so muß die Drehzahl dieser Scheibe veränderbar sein, wenn die Schlägermühle wirtschaftlich betrieben werden soll.

Für die Auslegung von Schlägermühle und Windsichter ist ein wichtiger Gesichtspunkt die fehlende feste Beziehung zwischen den Drehzahlen von Mühle und Sichter. Die Drehzahlen von Sichter und Mühle müssen unabhängig voneinander

bestimmbar und veränderbar sein. Das bedeutet kein besonderes Problem, wenn Sichter und Mühle voneinander unabhängige Geräte mit voneinander unabhängigen Antrieben sind.

Probleme erwachsen aus der geschilderten Situation, wenn Mühle und Sichter nicht nur funktionell, sondern auch baulich miteinander verbunden werden sollen, um den Bauaufwand zu verringern oder um ganz einfach den für die Aufstellung benötigten Platz gering zu halten. Es liegt nahe, in einem solchen Fall für beide Geräte einen gemeinsamen Antriebsmotor vorzusehen und zwischen dem Motor einerseits und Mühle sowie Sichter andererseits ein Leistungsverzweigungsgetriebe vorzusehen und, nunmehr, zwischen Leistungsverzweigungsgetriebe und Mühle einerseits und Leistungsverzweigungsgetriebe und Sichter andererseits je eine Drehzahlregelung vorzusehen. Hierdurch wird aber die Gesamtmaschine mit Mühle und Sichter so aufwendig, daß andere Vorteile, die aus der baulichen Zusammenfassung erwartet werden, wieder aufgezehrt würden. Auch bei der baulichen Zusammenfassung von Mühle und Sichter werden deshalb bisher in der Praxis getrennte Antriebe für Sichter und Mühle mit eigener Drehzahlregelung beibehalten.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun der Wunsch zugrunde, die Problematik auf zweckmäßigere Weise zu lösen. Aufgabe der Erfindung ist es demzufolge, ausgehend von einer Sichter-mühle, eine Möglichkeit aufzuzeigen, wie eine Schlägermühle und ein Sichter zu einem einheitlichen Gerät mit nur einem Antrieb zusammengefaßt werden können, trotzdem aber mit vertretbarem Aufwand Mühle und Sichter unabhängig voneinander geregelt werden können. Ansatzpunkt für die Lösung dieser Aufgabe soll die weiter oben wiedergegebene mathematische Beziehung sein.

Ausgehend von der vorstehend behandelten Problematik einer Sichtermühle läßt sich die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Problematik in allgemeiner Form wie folgt definieren.

Der Trenngrad als wesentliches Kriterium eines Windsichters ist im wesentlichen von der Drehzahl des Sichterrades abhängig. Für einen wirtschaftlichen Einsatz eines Windsichters ist deshalb die Regelbarkeit der Drehzahl des Sichterrades Voraussetzung. Es sind aber Fälle denkbar, in denen es nicht ohne weiteres möglich ist, die Drehzahl des Sichterrades so festzulegen, daß ein gewünschter Trenngrad in optimaler Weise erreicht wird. Es ist demzufolge Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Windsichter so auszubilden, daß alternativ oder additiv zur Veränderung des Trenngrades durch Veränderung der Drehzahl des Sichterrades der Trenngrad veränderbar ist bzw. ein optimaler Trenngrad erreichbar ist. "Trenngrad" ist in diesem Zusammenhang gleichbedeutend mit "Bestimmung der Trenngrenze", d.h. in welchem Maße gröberes Gut unter dem Einfluß der Fliehkraft vom Sichterrad abgewiesen wird und feineres Gut zusammen mit der Sichtluft entgegen der Wirkung der Fliehkraft das Sichterrad über den zentralen Feingutauslaß verläßt. Auch hier soll die weiter oben wiedergegebene mathematische Beziehung Ansatzpunkt sein.

Die Lösung der Aufgabe ergibt sich aus den Patentansprüchen, und zwar was den allgemeineren Teil mit allein dem Windsichter, als auch was den spezielleren Teil einer Sichtermühle anlangt.

Für die praktische Umsetzung läuft die Erfindung damit auf zwei Lösungsvarianten hinaus, die beide auf der wiedergegebenen mathematischen Beziehung beruhen.

Bei der einen Lösung ist die lichte Höhe des Sichtraumes eines Windsichters verstellbar, bei der anderen Lösung ist der Feingutaustritt des Sichters als verstellbare Blende ausgebildet. Wie die nachfolgende Beschreibung zweier Ausführungsformen, die in je einer der beiden Figuren der Zeichnung dargestellt sind, zeigt, sind beide Lösungsmöglichkeiten gemäß der Erfindung mit relativ geringem baulichen Aufwand realisierbar. In beiden Fällen ist von einer Einheit mit Mühle und Sieb ausgegangen, bei der der Motorantrieb mit Rücksicht auf die notwendige Drehzahl der Mühle veränderbar ist, der Sieb mit eben dieser Drehzahl auch angetrieben wird, trotzdem aber die Arbeitsbedingungen des Sichters unabhängig von der Mühle verändert werden können. Für den Fachmann erkennbar gilt die Beschreibung aber auch, wenn es allein um einen Windsichter geht, dessen Trenngrad trotz konstanter Drehzahl veränderbar sein soll.

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine einrotorige Siebmühle als Mittellängsschnitt, bei der erfindungsgemäß eine der beiden Deckscheiben des Sichters als verstellbare Blende ausgebildet ist bzw. diese eine der beiden Deckscheiben und zwar die feingutauslaßseitige Deckscheibe eine solche Blende aufweist;

Fig.1a eine Einzelheit der Anordnung gemäß Fig. 1 und

Fig. 2 in der gleichen Darstellungsweise eine Siebmühle, bei der die eine einzige Deckscheibe des Sichters höhenverstellbar ist, um durch Verstellen dieser einen Deckscheibe die lichte Höhe des Sichtraumes verändern zu können.

Die einrotorige Sichtertermühle gemäß Fig.1 weist in an sich bekannter Weise den Rotor 1 auf, der eine Scheibe 2a mit Schlagwerkzeugen 2 an ihrem Außenumfang und die eine Deckscheibe 1a des Sichters mit den mit ihr fest verbundenen Sichterschaufeln 4 einschließt. Die Schlagwerkzeuge arbeiten mit einer Materialbahn 3 an der Innenseite des Gehäuses des Gerätes zusammen. Das im Zusammenwirken zwischen Schlagwerkzeugen 2 einerseits und Mahlbahn 3 andererseits zerkleinerte Mahlgut gelangt zusammen mit Sichtluft radial von außen in die Kanäle zwischen den Sichtschaufeln 4, der Deckscheibe 1a sowie der zweiten, auslaßseitigen Deckscheibe 7 des Sichters, wo die Sichtung in Grob- und Feingut erfolgt. Das Feingut, d.h. das Mahlprodukt mit einer relativ geringen Masse wird von der Sichtluft entgegen der Wirkung der Fliehkraft radial von außen nach innen durch das Sichtrad, d.h. dessen Schaufelkanäle zwischen Sichtschaufeln 4 und Deckscheiben 1a,7 geschleppt, um durch den zentralen Feingutaustritt 6, der von der zweiten Deckscheibe 7 umgeben ist, aus der Sichtertermühle herauszugelangen und der weiteren Behandlung zugeführt zu werden, die meist die Trennung in Feingut und Sichtluft in einem Filter ist. Das Grobgut, d.h. das Mahlprodukt mit relativ großer Masse, wird im Sichtrad unter dem Einfluß der Fliehkraft abgewiesen, gelangt erneut in den Einflußbereich von Schlagwerkzeugen 2 und Mahlbahn 3 und wird auf diese Weise so oft zurückgeführt, bis Partikel relativ geringer Masse entstanden sind, die in der beschriebenen Weise aus der Sichtertermühle herausgeführt werden.

Weitere wesentliche Komponenten der Sichtertermühle sind Leitschaufeln 8, ein Gehäuse 13 mit einer durch eine Tür 9 im Betrieb verschlossenen Gehäuseöffnung, der pneumatische Produkteintritt 10, der Sichtlufteintritt 11 und der Antriebsmotor 12.

Wird der Rotor 1 mittels des Motors 12 im stationären Gehäuse 13 der Sichtermühle bei geschlossener Tür 9 in Umdrehung versetzt, so gelangt das Ausgangsprodukt durch den Produkteintritt 10 in den Einwirkungsbereich der Schlagwerkzeuge 2, das Ausgangsprodukt wird in Grob- und Feingut zerlegt, Grob- und Feingut werden in der bereits beschriebenen Weise behandelt.

Insofern ist die vorausgesetzte Schlägermühle in Aufbau und Arbeitsweise durchaus üblich, sodaß hierauf nicht noch näher eingegangen werden muß.

Die produktbezogene Wirkungsweise der Schlagwerkzeuge ist abhängig von der Drehzahl der Mühlenteile mit der Scheibe 2a und den daran befestigten Schlagwerkzeugen. Diese Drehzahl ist abhängig von der Drehzahl des Motors 12, wobei eine Änderung der Drehzahl der Mühle durch Veränderung der Motordrehzahl selbst oder bei konstanter Drehzahl des Motors mittels eines Unter- und/oder Übersetzungsgetriebes bewirkt werden kann. Mit der Drehzahl der Mühle wird auch die Drehzahl des Sichtrades mit der mit der Scheibe 2a unmittelbar verbundenen Deckscheibe 1a, den Sichtschaufeln 4 und der Deckscheibe 7 bestimmt, gegebenenfalls verändert. Um nun trotz dieser Abhängigkeit den Trenngrad des Siebtrahs verändern zu können, ist die Deckscheibe 7 als eine an sich bekannte Irisblende ausgebildet. Durch Verstellen der Blende ist der Austrittsquerschnitt 6 veränderbar, und die Irisblende ist ein bevorzugtes Mittel, um unabhängig von der bestimmten bzw. gewählten Mühlendrehzahl, die ein optimales Arbeiten der Mühle gewährleisten soll, die Umfangsgeschwindigkeit des Feingutes so bestimmen zu können, daß unter Berücksichtigung der eingangs wiedergegebenen Formel ein optimaler Trenngrad des Siebtrahs möglich ist.

Im grundsätzlichen Aufbau und in seiner Wirkungsweise als Mühle und Siebter gleich ist die Siebtermühle nach Fig. 2. Die Mühle wird wiederum im wesentlichen von dem Rotor 1 mit der Mühlscheibe 2a und den daran befestigten Schlagwerkzeugen 2 gebildet, während der Siebter bzw. das Siebterrad wesentlich durch einen teleskopartig längenverstellbaren Zylinder 14 mit Boden 15, Zylinderwand 16, auslaßseitiger, verstellbarer Deckscheibe 17 sowie den Siebterschaufeln 4 gekennzeichnet ist. Der eine Teil 14a des Zylinders 14 mit dem Boden 15, der mit der Scheibe 2a verbunden ist, und dem inneren Zylinderwandabschnitt 16a trägt am freien Ende des Zylinderwandabschnitts 16a die Schaufeln 4 des Siebterschaufelkranzes. Der andere Teil 14b des Zylinders 14 mit der Deckscheibe 17 und dem äußeren Zylinderwandabschnitt 16b greift mit dem freien Ende des äußeren Zylinderwandabschnitts 16b teleskopartig in Richtung des Doppelpfeiles 19 stufenlos verstellbar über den inneren Zylinderwandabschnitt 16a und begrenzt mit der Deckscheibe 17 die Siebkammer 20 zwischen dieser Deckscheibe 17 der Gehäusewand 13' mit dem zentral zum Siebterad angeordneten Feingutauslaß 6 und den freien, d.h. nicht von dem äußeren Zylinderwandabschnitt 16b abgedeckten Teilen bzw. Abschnitten der Schaufeln 4. Mit der Verstellung der Deckscheibe 17 als Teil des anderen Teiles 14b des Zylinders 14 ist die lichte Höhe H der Siebkammer 20 veränderbar. Die Schaufeln 4 sollten die Verstellbewegungen der Deckscheibe 17 nicht hindernd, aber möglichst fluiddicht durch Schlitze in der Deckscheibe 17 hindurchgeführt sein, zwischen den Teilen 16a, 16b befindet sich eine abriebfeste Gleitdichtung. Die Teile 16a, 16b bilden also eine die Schaufeln umgebende Ringblende mit zwei teleskopisch gegeneinander verstellbaren Ringblendenabschnitten.

Während bei der Ausführungsform des Siebters gemäß Fig. 1 der freie Querschnitt des Feingutaustrittes 6 durch Ver-

stellen der Irisblende veränderbar ist und damit ein Verändern der Geschwindigkeit der Umfangsströmung möglich ist, ist bei der Ausführungsform nach Fig.2 der Querschnitt des von der Gehäusewand 13' umschlossenen Feingutaustrittes 6 konstant, die Deckscheibe 17 ist aber axial verstellbar, und es ist die lichte Höhe des Windsichters und damit die Geschwindigkeit der Radialumfangsströmung veränderbar, um wiederum Arbeitsweise der Mühle und Arbeitsweise des Sichters funktionell aufeinander abgestimmt aber durch keine konstruktive Abhängigkeit eingeschränkt optimieren zu können.

Die Deckscheibe 17 des Zylinderteils 14b weist eine Nabe 21 auf, mit der der Zylinderteil 14b auf einer Welle 22 drehfest angeordnet ist. Die teleskopische Verstellbarkeit des Zylinderteils 14b und damit der Deckscheibe 17 wird dadurch bewirkt, daß diese Welle 22 drehfest mit der Ausgangswelle 23 des Motors 12 verbunden ist, dieser Ausgangswelle 23 gegenüber aber axial verschiebbar ist, indem beide Wellen beispielsweise durch eine an sich bekannte Keilnutkopplung 24 miteinander verbunden sind. Eine der beiden Wellen ist als Hohlwelle mit Längsnuten in der Innenwand bzw. Längsrippen auf der Innenwand, die andere der beiden Wellen als Vollwelle mit entsprechenden Längskeilen auf der Außenwand bzw. Längsnuten in der Außenwand ausgebildet. Die axiale Verschiebbarkeit der als die Vollwelle ausgebildeten Welle gegenüber der als die Hohlwelle ausgebildeten Motorabtriebswelle ist durch den Doppelpfeil 19 gekennzeichnet. Die Motorabtriebswelle mag unmittelbar die aus dem Motor 12 herausgeführte Welle sein, sie kann über ein Getriebe mit der Motorabtriebswelle oder sie kann über andere geeignete und bekannte Mittel, beispielsweise einen Riementrieb mit der aus dem Motor herausgeführten Welle verbunden sein. 25 ist eine Gleitführung zwischen beiden Wellen 22,23 in deren glatten Abschnitten.

Die Antriebskraft vom Motor 12 wird in diesem Fall einmal über die Motorausgangswelle 23 in den Rotor 1, in den Zylinder bzw. die von ihm gebildete Ringblende 14, in die Sichterradschaufeln 4 und in die Deckscheibe 17 einge-
leitet und einmal über die Welle 22 unmittelbar in die Deckscheibe 17. Möglich ist es jedoch auch, auf die Keilnutkupplung 24 zugunsten einer weiteren Gleitführung (entsprechend 25) zu verzichten, sodaß die Welle 22 von der über die von der Welle 23 angetriebenen Deckscheibe 17 angetrieben wird, wenn nämlich die Verbindung zwischen Nabe 21 und Welle 22 drehfest ist oder aber, wenn auf die Keilnutkupplung 24 zugunsten eines weiteren Führungslagers (entsprechend der Gleitführung Bund 25) und auf die Drehfestigkeit der Verbindung zwischen Nabe 21 und Welle 22 verzichtet wird, die Welle ist ausschließlich axial verstellbar, in diesem Fall ist lediglich dafür zu sorgen, daß bei Axialverschiebungen der Welle 22 in den Richtungen des Doppelpfeiles 19 diese Welle 22 die Deckscheibe 17 mitnimmt.

Soweit Teilegleichheit zwischen beiden Ausführungsformen besteht, sind gleiche Bezugszeichen verwendet, sodaß insoweit auf detailliertere Hinweise verzichtet werden kann.

Obwohl es sich bei der Irisblende in der Deckscheibe 7 bei der Ausführungsform gemäß Fig.1 um eine an sich bekannte Baugruppe handelt, ist eine solche Blende in der Teilfigur 1a schematisch dargestellt, und zwar in größerem Maßstab und in Richtung der den Sichtverlassenden, mit Feingut beladenen Sichtluftströmung gesehen. Es handelt sich um eine Lochblende mit veränderlichem Lochquerschnitt, wobei diese Veränderung des Querschnitts des Loches 100 dadurch möglich ist, daß zwischen etwa 6 und etwa 30 sichelförmige

Lamellenbleche 101 mit ihren einen, inneren Enden 102 Teile des Umfangs des Loches 100 sind und an ihren anderen Enden einem stufenlos verstellbaren Verstellring 103 zugeordnet sind, der in Richtung des Doppelpfeiles 104 verdrehbar in der eigentlichen Deckscheibe 7 gelagert ist. Durch Verdrehen des Verstellringes 103 in der einen oder der anderen der beiden Richtungen des Doppelpfeiles 104 in der Deckscheibe 7 sind die Lamellenbleche 101 so verschwenkbar, daß der Querschnitt des Loches 100 größer oder kleiner wird und entsprechend der Austrittsquerschnitt des Feingutaustritts 6 verändert wird. Das Verdrehen des Stellringes 103 erfolgt von außen her durch bekannte Mittel, beispielsweise durch einen Stellmotor oder ein einfaches, manuell zu betätigendes Gestänge.

In beiden Fällen (Fig.1,2) ist mit 5 ein Leitring bezeichnet, der mit den Leitschaufeln 8 zusammenwirkt. Die über den Sichtlufteinlaß 11 eintretende Sichtluft gelangt in dem Ringraum zwischen dem Leitring 5 und der Gehäusewand in den Leitschaufelring 8 und wird dort in eine entsprechende Gegenströmung zwischen Leitring 5 und Sicherterrad umgelenkt, um mit dem über den Sichtguteinlaß 10 eingeführten Sichtgut von außen in die Strömungskanäle zwischen den Schaufeln des Sicherterrades zu gelangen, wo die Trennung in Fein- und Grobgut erfolgt. Die Sichtluft mit Feingut verläßt den Sichter über den Auslaß 6, das Grobgut wird im Einlaßbereich der Strömungskanäle zwischen den Schaufeln des Sicherterrades von der Fliehkraft abgewiesen und weiter durch den Ringraum zwischen Leitring 5 und Sicherterrad in den Einwirkungsbereich der Mühle gebracht.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig.1 ist oben die bauliche Zuordnung der die Blende einschließenden Deckscheibe 7 zum Sicherterrad unterstellt. Es soll darauf hingewiesen

werden, daß diese Deckscheibe 7 mit der verstellbaren Blende auch vom Sichterrad getrennt und dem Gehäuse 13, insbesondere dem Deckel 9 zugeordnet sein kann. Diese Lösung kann deswegen zweckmäßig sein, weil die Deckscheibe 7 mit der Blende gegenüber einfacheren Deckscheiben ein höheres Gewicht haben kann, für das keine zusätzliche Antriebsenergie erforderlich ist, wenn die Deckscheibe vom Sichterrad getrennt und dem Gehäuse zugeordnet wird.

Zusammenfassend kann die Erfindung dahingehend definiert werden, daß zwei bevorzugte Lösungen für das Problem aufgezeigt werden, wie bei einem Windsichter in Betriebsphasen konstanter Drehzahl des Sichterrades die Trenngrenze des Sichters verändert werden kann.

Patentansprüche

1. Windsichter mit einem flachzylindrischen Sicherterrad mit zumindest einer Deckscheibe und Schaufeln zur Begrenzung von radialen Schaufelkanälen, die von der Sichtluft von außen nach innen entgegen der Fliehkraft durchströmt werden, um die Trennung in gröberes und feineres Gut zu bewirken, wobei der Auslaß für die mit feinerem Gut angereicherte Sichtluft konzentrisch zum Sicherterrad angeordnet ist und der Antrieb des Sicherterrades über die zumindest eine Deckscheibe erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer während einer ausgewählten Betriebsdauer konstanten Drehzahl des Sicherterrades (1a,4,6,7 bzw. 4,14,17) ein Strömungskanalquerschnitt im Sicherterrad zwangsweise stetig veränderbar ist derart, daß trotz der konstanten Drehzahl des Sicherterrades die Sichterterrenngrenze veränderbar ist.
2. Windsichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Feingutaustrittes (6) in einer Deckscheibe (7) des Sicherterrades (1a,4,6,7) stufenlos veränderbar ist.
3. Windsichter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von zwei Deckscheiben (1a,7) des Sicherterrades (1a,4,6,7) die eine Deckscheibe (1a) angetrieben wird und die andere Deckscheibe (7) des Sicherterrades mit dem stetig veränderbaren Feingutaustritt (6) versehen ist.
4. Windsichter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Feingutaustritt (6) eine Blende (100-103) ist, deren Öffnungsquerschnitt (100) stufenlos einstellbar ist.

5. Windsichter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende zur Verstellung des Öffnungsquerschnittes eine von außen einstellbare Irisblende (100-103) ist.
6. Windsichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Summe der Strömungskanäle zwischen den Schaufeln (4) des Sichterrades (4,14,17) stufenlos veränderbar ist.
7. Windsichter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die lichte Höhe (H) des Sichterrades (4,14,17) stufenlos einstellbar ist, indem die Höhe des von der Sichtluft durchströmten Teiles der Strömungskanäle stufenlos veränderbar ist.
8. Windsichter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Höheneinstellung von außen durch eine axial verschiebbare Stange (22) erfolgt, welche geführt ist und mit der einen verschiebbaren Deckscheibe (17) des Sichterrades (4,14,17) axial unverschiebbar verbunden ist.
9. Windsichter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange eine vom Antriebsmotor (12) des Sichterrades (4,14,17) angetriebene Welle (22) ist, die mit der Deckscheibe (17) des Sichterrades drehfest und axial unverstellbar verbunden ist.
10. Windsichter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (22) über eine Keilnutkupplung (24) drehfest aber axial verschiebbar mit der Motorabtriebswelle (23) verbunden ist, die als Hohlwelle ausgebildet ist und in der die mit der Deckscheibe (17) des Sichterrades (4,14,17) verbundene Welle gelagert ist.

11. Windsichter nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mit der abströmseitigen, in Richtung der Drehachse des Sichterrades verstellbaren Deckscheibe (17) des Sichterrades (4,14,17) eine außerhalb des Schaufelkranzes (4) angeordnete Zylinderblende (14) verbunden ist und Deckscheibe (17), Schaufeln (4) und Blende (14) so einander zugeordnet sind, daß der freigegebene Teil der Strömungskanäle außen zur Sichtluftzuführung (11), innen zum Feingutauslaß (6) hin offen ist.
12. Windsichter nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehung des Sichterrades (4,11,17) über die Schaufeln (4) in das Sichterrad eingeleitet wird.
13. Windsichter nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderblende (14) zweiteilig ausgebildet ist, wobei jede der beiden teleskopisch gegeneinander verstellbaren Teilblenden (14a,14b) topfförmig ausgebildet ist derart, daß die antriebsnähere Teilblende (14a) einen angetriebenen Boden (15) und einen inneren Zylinderwandabschnitt (16a) aufweist, mit dem diese Teilblende in den äußeren Zylinderwandabschnitt (16b) der auslaßseitigen Teilblende (14b) eintaucht, die mit der abströmseitigen, verstellbaren Deckscheibe (17) des Sichterrades (4,14,17) verbunden ist.
14. Windsichter nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Sichterradschaufeln (4) gleitfähig, aber weitgehend fluiddicht durch Radialschlitze in der auslaßseitigen Deckscheibe (17) hindurchgeführt und mit der antriebsseitigen Teilblende (14a) innerhalb der auslaßseitigen Teilblende (14b) verbunden sind.

15. Windsichter nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderwandabschnitte (16a,16b) der beiden Teilblenden (14a,14b) fluiddicht, aber verstellbar einander zugeordnet sind.
16. Windsichter nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die axial verschiebbare Welle (22) hinter einer antriebsseitigen Riemenscheibe für die Hohlwelle (23) aus dieser herausragt und über ein geeignetes Drucklager mit einem am Gehäuse befestigten Stellhebel verbunden ist.
17. Windsichter nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Windsichter Teil einer Siehtmühle ist, bei der ein von dem Antrieb (12) angetriebener Rotor (1) den Träger (2a) der Schlagwerkzeuge (2) der Mühle und die angetriebene Deckscheibe (1a) bzw. den angetriebenen Teil (14a) der Ringblende (14) des Siehterrades einschließt und dieser Rotor entsprechend den Kriterien der Mühle regelbar angetrieben wird.

1/2

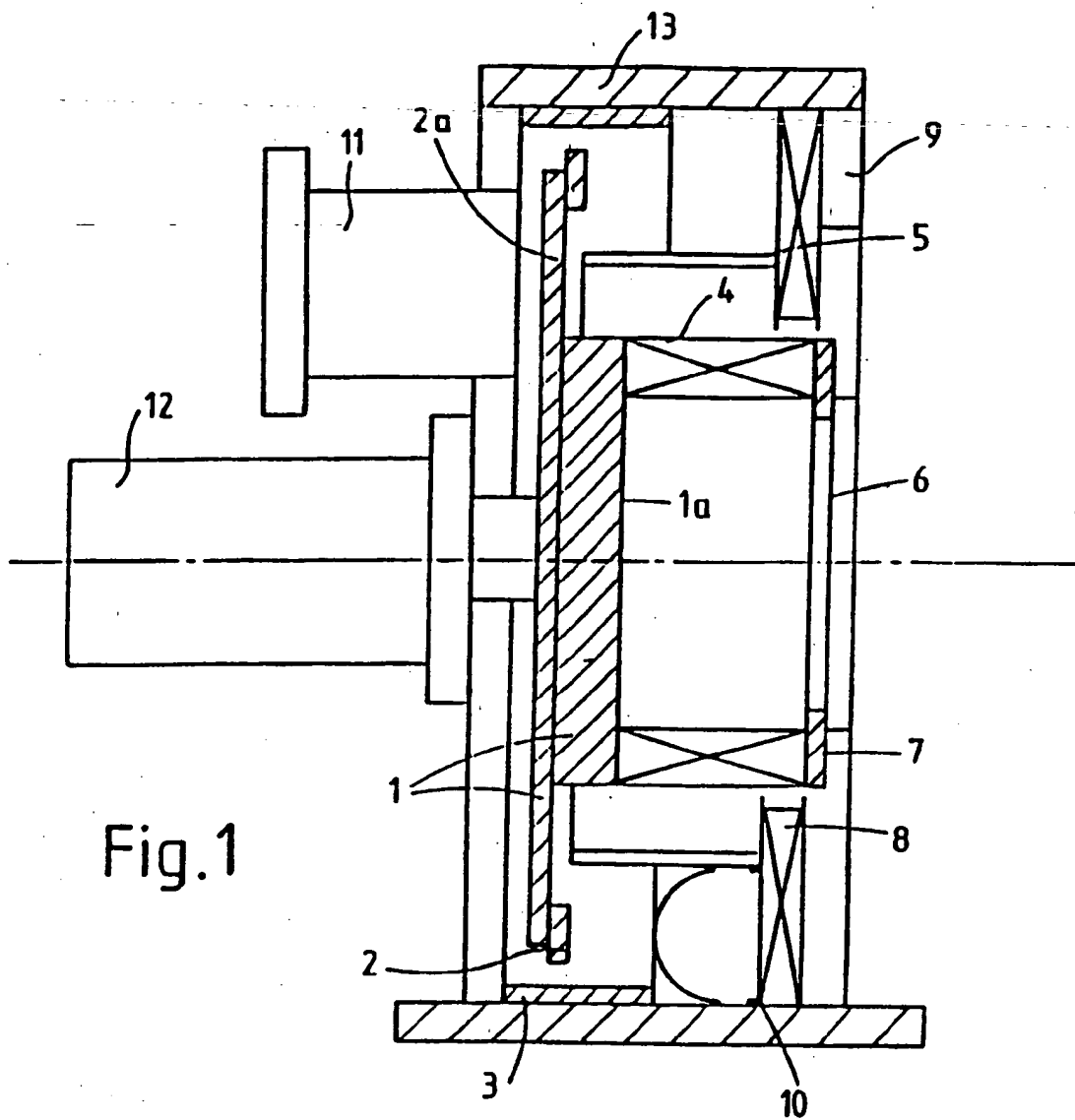


Fig.1

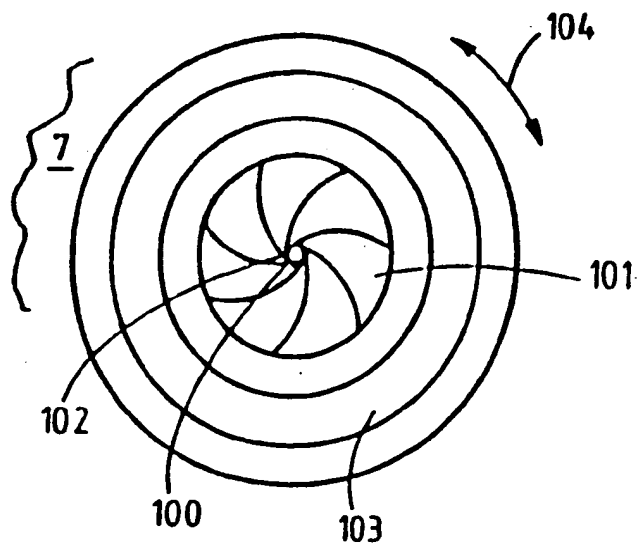


Fig.1a

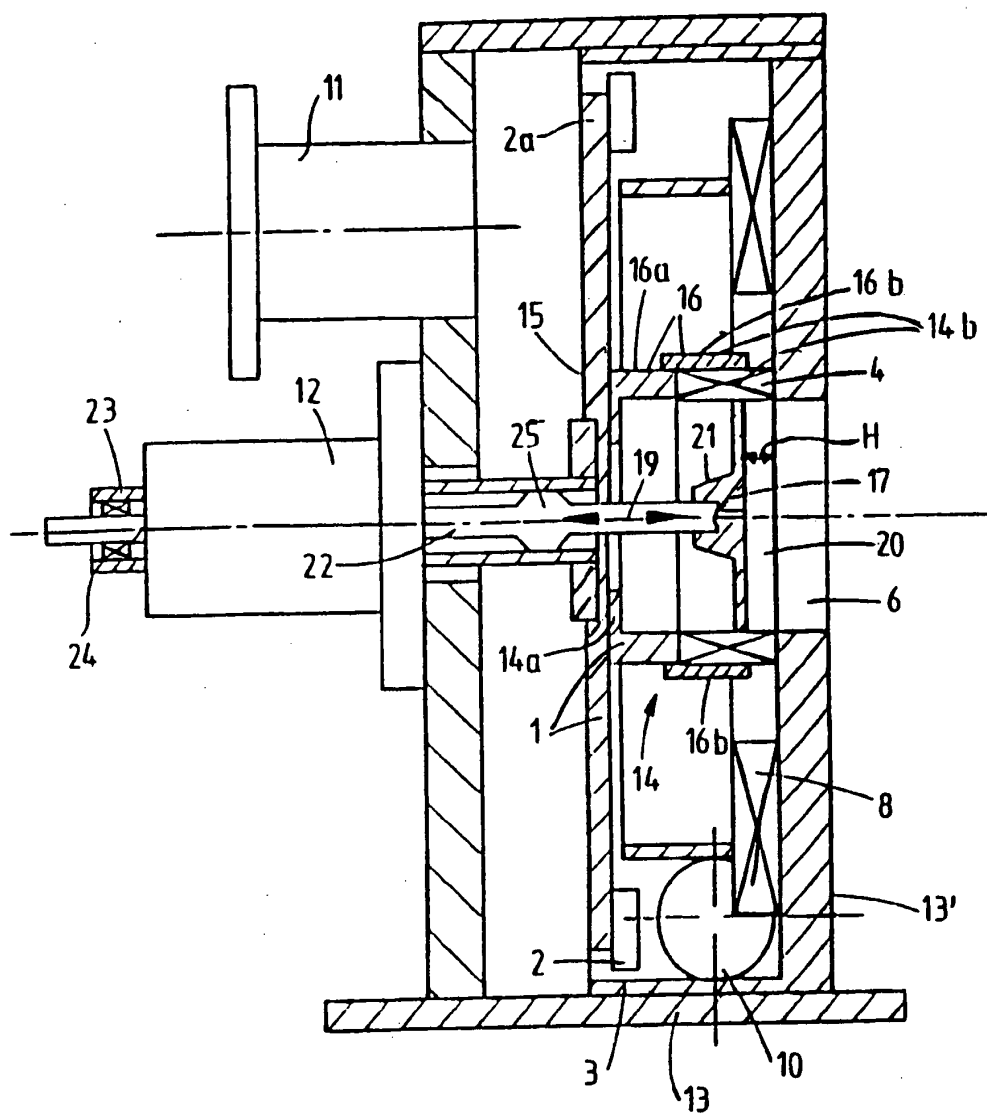


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. l. Application No

PCT/EP 96/03815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B07B7/083 B07B11/04 B02C23/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B07B B02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US,A,3 237 766 (G. HUMPHREYS) 1 March 1966 see column 4, line 20 - line 40 see figure 4 ---	1,6,7 8-10
X	US,A,3 015 392 (T. ROZSA) 2 January 1962 see column 4, line 56 - column 5, line 49 see figures ---	1,6,7
X	DE,A,38 08 023 (KRUPP POLYSIUS) 21 September 1989 see claim 1 see figure 6 ---	1,6,7
X	EP,A,0 023 320 (ONODA CEMENT) 4 February 1981 see page 8, line 36 - page 10, line 11 see page 11, line 31 - page 12, line 11 see figure 4 ---	1-3
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 December 1996

Date of mailing of the international search report

10.01.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Authorized officer

laval. J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .onal Application No

PCT/EP 96/03815

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,2 367 906 (H. WALL) 23 January 1945 see page 2, right-hand column, line 33 - page 3, left-hand column, line 42 see figures ---	1-5
Y	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED Section PQ, Week 8430 5 September 1984 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P43, AN 84-186593 XP002020844 & SU,A,994 056 (IVAN POWER INST.) , 17 February 1983 see abstract ---	1-5
A	EP,A,0 369 399 (R. NIED) 23 May 1990 see column 3, line 1 - column 4, line 47 see figure 2 -----	1,17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/03815

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-3237766	01-03-66	NONE	
US-A-3015392	02-01-62	NONE	
DE-A-3808023	21-09-89	NONE	
EP-A-23320	04-02-81	JP-C- 1131318	17-01-83
		JP-A- 56015875	16-02-81
		JP-B- 57024188	22-05-82
		JP-C- 1131319	17-01-83
		JP-A- 56015876	16-02-81
		JP-B- 57024189	22-05-82
		US-A- 4296864	27-10-81
US-A-2367906	23-01-45	NONE	
EP-A-369399	23-05-90	DE-A- 3838871	03-08-89
		AT-T- 109690	15-08-94
		DE-D- 58908179	15-09-94
		ES-T- 2057066	16-10-94

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/03815

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B07B7/083 B07B11/04 B02C23/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B07B B02C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US,A,3 237 766 (G. HUMPHREYS) 1.März 1966 siehe Spalte 4, Zeile 20 - Zeile 40 siehe Abbildung 4 ---	1,6,7 8-10
X	US,A,3 015 392 (T. ROZSA) 2.Januar 1962 siehe Spalte 4, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 49 siehe Abbildungen ---	1,6,7
X	DE,A,38 08 023 (KRUPP POLYSIUS) 21.September 1989 siehe Anspruch 1 siehe Abbildung 6 ---	1,6,7

	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11.Dezember 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10.01.97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-2012

Bevollmächtigter Bediensteter

Laval, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 96/03815

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,0 023 320 (ONODA CEMENT) 4.Februar 1981 siehe Seite 8, Zeile 36 - Seite 10, Zeile 11 siehe Seite 11, Zeile 31 - Seite 12, Zeile 11 siehe Abbildung 4 ---	1-3
Y	US,A,2 367 906 (H. WALL) 23.Januar 1945 siehe Seite 2, rechte Spalte, Zeile 33 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 42 siehe Abbildungen ---	1-5
Y	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED Section PQ, Week 8430 5.September 1984 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P43, AN 84-186593 XP002020844 & SU,A,994 056 (IVAN POWER INST.) , 17.Februar 1983 siehe Zusammenfassung ---	1-5
A	EP,A,0 369 399 (R. NIED) 23.Mai 1990 siehe Spalte 3, Zeile 1 - Spalte 4, Zeile 47 siehe Abbildung 2 -----	1,17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/03815

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-3237766	01-03-66	KEINE	
US-A-3015392	02-01-62	KEINE	
DE-A-3808023	21-09-89	KEINE	
EP-A-23320	04-02-81	JP-C- 1131318	17-01-83
		JP-A- 56015875	16-02-81
		JP-B- 57024188	22-05-82
		JP-C- 1131319	17-01-83
		JP-A- 56015876	16-02-81
		JP-B- 57024189	22-05-82
		US-A- 4296864	27-10-81
US-A-2367906	23-01-45	KEINE	
EP-A-369399	23-05-90	DE-A- 3838871	03-08-89
		AT-T- 109690	15-08-94
		DE-D- 58908179	15-09-94
		ES-T- 2057066	16-10-94